

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-071477

(43)Date of publication of application : 17.03.1998

(51)Int.Cl.

B23K 20/12

B23C 3/12

B23C 7/00

B23K 37/08

B23Q 11/12

(21)Application number : 09-133884

(71)Applicant : BOEING CO:THE

(22)Date of filing : 23.05.1997

(72)Inventor : COOLIGAN KEVIN J
AVILA STEVEN J

(30)Priority

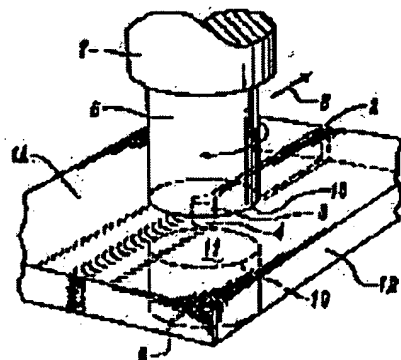
Priority number : 96 655839 Priority date : 31.05.1996 Priority country : US

(54) FRICTION STAR WELDING TOOL AND METHOD THEREFOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an improved friction star welding method by rotating a cutting edge or more through rotating a rotary member and a non-melting probe and cutting the outside surface of a friction star weld zone.

SOLUTION: The rotary member 5 equipped with the probe 3 is rotate by a motor 7, moved in the direction shown by an arrow 8 along a joining line 2 together with the probe and held so that a plate is not separated from the probe 3 not to horizontally move. The rotary probe 3 is heated due to friction, produces a local region made of highly plasticized material around the tip part 4 of a steel and the upper part/bottom part are restricted by the members 5, 6. The plasticized and mixed up region is immediately solidified. While the plasticized material is cooled, work



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開

特開平10-

(43) 公開日 平成10年(

(51) Int. Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	P I	
B 2 3 K 20/12			B 2 3 K 20/12	C
B 2 3 C 3/12			B 2 3 C 3/12	A
	7/00		7/00	
B 2 3 K 37/08			B 2 3 K 37/08	D
B 2 3 Q 11/12			B 2 3 Q 11/12	A
審査請求 未請求 請求項の範囲 24 O L				

(21) 出願番号 特願平9-133934

(22) 出願日 平成9年(1997)5月23日

(31) 優先権主張番号 08/655839

(32) 優先日 1996年5月31日

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 591009037

ザ・ボーイング・カンパニー
THE BOEING CO
アメリカ合衆国、98124-2207
ワシントン州、シアトル、メイル・ス
08 ビー・オー・ボックス・3
し)

(72) 発明者 ケビン・ジェイ・ゴリガン
アメリカ合衆国、98045 ワシ
ノース・ベンド、フォーハン
ドフォーティセカンド・アベ
イー、14212

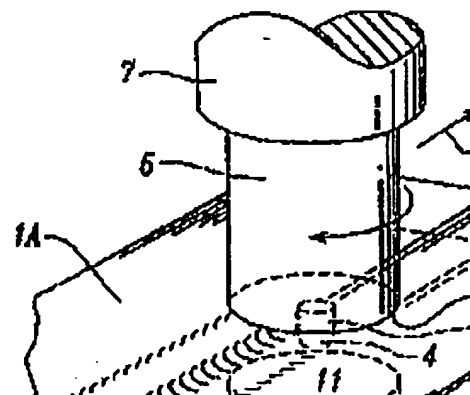
(74) 代理人 弁理士 深見 久郎 (外3)

(54) 【発明の名称】 摩擦スター溶接工具および方法

(57) 【要約】

【課題】 1以上の半径方向の切刃(32)を有する取付可能な切削工具(30)を含む改良された摩擦スター溶接工具および方法を提供する。

【解決手段】 切削工具の第1の実施例は、各々が下方端切刃を有する1以上の切削インサート(42)と、同数のインサートに噛み合う溝(44)と、噛み合ったインサートを有する回転部材のまわりに密に係合するように寸法決めされたカラー(46)と、回転部材(38)にカラー(46)を固定するためのカラー取付装置と、部



(2)

特開平10-71477

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 回転部材に取付けられる非格回転ブローブを有する摩接スター溶接工具であって、

(a) 1以上の切刃と、

(b) 切刃を前記回転部材に装着するための1以上の支持機構とを含み、

前記回転部材と前記非格ブローブの回転によって前記1以上の切刃が同様に回転し、それによって前記1以上の切刃が摩接スター溶接部の外側表面を切削加工する、工具。

【請求項2】 前記切刃を装着するための前記1以上の支持機構が前記切刃を回転部材の位置より下におよそ0.002から0.010インチの深さで前記回転部材の外側周辺付近に位置決めする、請求項1に記載の工具。

【請求項3】 前記切刃を装着するための前記1以上の支持機構が、

(a) 各々がその下方端に切刃を有する1以上の切削インサートと、

(b) 前記切削インサートを前記回転部材の外側周縁に取外し可能に装着するための手段とを含む、請求項1に記載の工具。

【請求項4】 前記切削インサートを取外し可能に装着するための前記手段が、

(a) 前記回転部材に形成された1以上の溝を含み、各切削インサートが溝に係合可能で、さらに

(b) 前記回転部材の外側周縁に取付可能で、前記回転部材に各切削インサートを固定するためのカラーと、

(c) 前記切削インサートを前記溝内の所望の位置に固定するための手段とを含む、請求項3に記載の工具。

【請求項5】 前記カラーが各切削インサートの位置に内側の切込部を含み、異なる寸法の切削インサートを使用できるようにする、請求項4に記載の工具。

【請求項6】 前記切削インサートを固定するための前記手段が、前記カラーに形成された半径方向の孔を介してねじ切られかつ前記切削インサートを前記溝内に押し入れるための止めねじを含む、請求項4に記載の工具。

【請求項7】 前記切刃が前記回転部材の位置に対し約0.002から0.010インチの深さで、かつ前記回転部材の側面に対し約0.050から0.100インチ外側に離れた位置にある、請求項3に記載の工具。

【請求項8】 前記切刃を装着するための前記1以上の支持機構が、

(a) 各々1以上の切刃を有する1以上の、角のある切削インサートと、

(b) 前記回転部材の外側周縁付近に前記1以上の、角のある切削インサートを装着するための手段とを含む、請求項1に記載の工具。

【請求項9】 前記1以上の角のある切削インサートが1つの、角のある切削インサートであり、かつ前記角の

ある切削インサートを装着するための前記手段が、

(a) 下方端を有する切削インサートホルダと、

(b) 前記回転部材に形成されたインサートホルダ孔を含み、前記切削インサートホルダが前記インサートホルダ孔に係合可能であり、さらに、

(c) 前記インサートホルダ孔内の所望の位置に前記切削インサートホルダを固定するための手段と、

(d) 前記角のある切削インサートを前記切削インサートホルダの下方端に取付けるための手段とを含む、請求項8に記載の工具。

【請求項10】 前記角のある切削インサートが切刃として作用可能な4つの角を有する、請求項9に記載の工具。

【請求項11】 前記角のある切削インサートがねじ装置によって前記切削インサートホルダに取外し可能に取付けられる、請求項9に記載の工具。

【請求項12】 前記取付手段が、前記回転部材内の半径方向の孔を介してねじ切られかつ前記切削インサートホルダを押し込んで前記切削インサートホルダを使用中特定の位置に固定するための止めねじを含む、請求項9に記載の工具。

【請求項13】 前記切刃が前記回転部材の位置に対し下におよそ0.002から0.010インチの深さでかつ前記回転部材の側面に対し約0.050から0.100インチ外側に離れた位置にある、請求項9に記載の工具。

【請求項14】 前記1以上の、角のある切削インサートを装着するための前記手段が、

(a) 前記回転部材の前記下方端から半径方向に延びる1以上のタブと、

(b) 各角のある切削インサートをタブに固定するための手段とを含む、請求項8に記載の工具。

【請求項15】 前記角のある切削インサートが前記1以上の切刃として作用する1以上の角を有する、請求項14に記載の工具。

【請求項16】 前記角のある切削インサートは中央のねじ装置によりそれぞれのタブに対し取外し可能に取付けられる、請求項14に記載の工具。

【請求項17】 前記切刃が前記回転部材の位置に対し下におよそ0.002から0.010インチの深さでかつ前記回転部材の側面に対し約0.050から0.100インチ外側に離れた位置にある、請求項14に記載の工具。

【請求項18】 前記1以上のタブが前記回転部材と一体に形成される、請求項14に記載の工具。

【請求項19】 前記切刃がそれぞれのタブの前縁表面に取付けられる、請求項14に記載の工具。

【請求項20】 非格ブローブを有する回転部材を使用する摩接スター溶接の方法であって、

(a) 前記回転部材に1以上の切刃を取付けるステッ

(3)

特開平 10

3

4

ブと、

(b) 溶接プロセスの間、水を付与するステップを含み、前記水は切刃に向けられ、さらに

(c) 前記 1 以上の切刃を回転させて前記摩擦スター溶接部の外側表面を切削加工するステップとを含む、方法。

【請求項 21】 前記水が約 10℃ から 30℃ の温度である、請求項 20 に記載の方法。

【請求項 22】 前記水が空気-水の霧状の混合物という形で 1 分当たり約 0.01 から 0.10 ガロンの量で付与される、請求項 20 に記載の方法。

【請求項 23】 前記部材とブローブの回転がブローブが移動する直線方向に対し僅かに後方に角度をつけて行なわれる、請求項 20 に記載の方法。

【請求項 24】 前記切刃が前記回転部材の外側表面に取外し可能に取付けられる、請求項 20 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の分野】 本発明は摩擦溶接技術に関し、かつより詳細には摩擦スター溶接部を切削加工するための装置および方法に関連する。

【0002】

【発明の背景】 摩擦スター溶接 (Friction Stir Welding, FSW) は、英国ケンブリッジのウェルディング・インスティテュート (TWI) が比較的最近発明し特許を取得した溶接方法である。同方法および同方法を行なう装置の詳細については特許 WO 97/10935 号、米国特許第 5,460,317 号および WO 95/26254 号に記載されている。FSW 法では、非溶回転工具を使用して金属を突合わせ継手に沿って「かきまぜ」る。こうすることで継手の両側からの金属が完全に混ざり合う。

【0003】 こうしてできた溶接部の上表面は、継手外表面が滑らかでなければならない用途 (疲労荷重がかかるコンポーネント、空気力学的表面、箱密接結合等) の場合には切削加工を行なう必要がある。溶接継手の切削加工は、ひび割れや傷を検査するのに役立つ。FSW は現在従来技術のフライス盤上で行なわれるため、溶接部の切削加工は 2 次的な作業として行なうことができる。しかしながら、切削加工した表面を必要としない用

械の使用を必要としない、摩擦スター溶加工装置および方法が求められている。このような要請を満たす技術に関連するもので、【0006】

【発明の要約】 本発明のさまざまな局面、摩擦スター溶接工具に改良が加えられ、同改良半径方向の切刃を有する切削工具を含む、1 以上の支持機構を介して従来技術の溶接工具に取付けられ、この改良された溶接部が作られるのと並行してこの溶接部を削り取っている。好ましい切削工具は、1 回転部材に取付けられた切削インサート、外し可能な支持機構を備える。各支持機構または一体に形成された切刃を有する下ましい切刃は回転部材から取外すことが、部材が回転すると、切刃も回転してブローによってかき乱され生じる材料を去除く。

【0007】 本発明の他の局面に従う実施例は、各々が一体に形成された下方に 1 以上の切削インサートと、回転部材に鉛直配向され、インサートと係合するインサートと回転部材上で密に係合する、れたカラーと、このカラーを回転部材にカラー取付装置と、回転部材に切削インサートと係合するための複数の止めねじを含む。カラーおよび溝の位置に対応する位置に切られた半径方向の孔を含み得る。このートを押圧して切削インサートが使用中にする止めねじを係合するためのもので、カラーは各切削インサートに隣接する内む。

【0008】 本発明のさらに他の局面に、第 2 の実施例は、部材の回転軸から離れた回転部材を介して延びるインサート、インサートホルダ孔に挿入可能な切削インサートと、回転部材に形成されたねじ切られたと、該半径方向の孔にはまり、切削インサートを押圧して、適所に保持するための 1 つのこの切削インサートホルダは、切削インサートから取外し可能に取付けられた角のある切

(4)

特開平 10

5

6

ができる。角のある切削インサートが各タブに取外し可能に取付けられ、角がタブの最も下のポイントよりも下まで延びる。角は回転部材とともに回転して溶接面から切削屑を取除く。

【0010】本発明のさらに他の局面によれば、切刃は好ましくは回転部材のショルダに対して約0.002から0.010インチの深さでかつ同部材および/または同部材の下面の外へ約0.050から0.100インチの間隔で同回転部材の下縁部付近に置かれる。可能な場合には、各切刃は回転部材の回転運動に対してそのそ
10 それぞれの支持部の前縁に位置する。

【0011】本発明のさらに他の局面に従う摩擦スター溶接プロセスの改良点は、従来技術の摩擦スター溶接工具に切刃を有する切削工具を取付けかつ溶接部の形成と並行して該切刃に液体を付与し、切削工具をすばやく冷却することによって溶接材料が切削工具に付着しないよ
うにすることを含む。

【0012】本発明のさらに他の局面に従う好ましいプロセスは、およそ室温（10℃から30℃）の水を流量約1分当たり0.01から0.10ガロンの霧状状態で噴霧
20 することを含む。水を圧力下に噴出させてもよい。

【0013】本発明の他の局面によれば、対応の切削工具とブローブを備える回転部材は直線ブローブ並進方向に対し僅かに後方へ角度をつけて配置される。

【0014】本発明について上に述べた局面および他の発明に付随する利点の多くは、添付の図面とともに以下の詳細な説明を参照することによりより良く理解されるであろう。

【0015】

【好ましい実施例の詳細な説明】まず、先に述べた特許
30 に開示される摩擦スター溶接方法および装置について説明する。WO 93/10935号、米国特許第5,460,317号およびWO 95/26254号に記載される摩擦スター溶接工具および技術について、本発明と関連する範囲でここに引用により援用する。次に、本発明による、切削工具が改良された装置および方法について詳しく説明する。

【0016】

【摩擦スター溶接】ワークピース同士を接合してその間に接合領域を作る摩擦スター溶接技術は、ワークピース
40

合金、メタルマトリクス複合材（MMC）料、または熱可塑性物質等の適切なブラ可能である。

【0017】本発明による改良型切削工、ブローブを含むものであれば概ねどの溶接工具とでも使用することができる。1な工具の斜視図である。1対のワークビレート1Aおよび1B（アルミニウム合接合線2に沿って当接している。非溶ブえはスチールブローブ）は上下部材5と狭い中央円筒状先端部4を有し、接合線部分へ運ばれる。各部材の基端はショルス11とを含む。ワークピースは、通常向かって付勢されることはないが、ブロー間接合領域から離れる方向に動かないよ
る。

【0018】ブローブ3を備える回転部によって回転し、回転部材とブローブと2に沿って8で示す方向に移動し、かつブローブ3から離れ横方向に動かないように、回転ブローブ3は摩擦による加熱を生じさせる先端部4のまわりに高度に可塑化した部領域を作り出し、かつ上部と底部は部によって制約される。ブローブを取除く際、通過させる際、これら可塑化されかき、は直ちに台着して凝固する。熱が冷める可塑化した材料がワークピース1Aと1Bとの方法では、一般的に接合する材料の標準混合温度で2つの当接面が混合する場合、ブローブを備える回転部材5をブローブが移動対し僅かに後方に傾けることが好ましい。斜によってショルダとフェイスの一部の触が助けられ、それによってその領域を作る。なお、部材5、6も接合部に密着スとショルダが可塑化した領域からの特助けとなるようにする。

【0019】代替的方法としては、上部5、6およびブローブ3を図2の（A）1つの回転部材またはボビンとして製造する。好ましくは、典型的には約3.3m

(5)

特開平10

7

8

のコンポーネントに適切なばねの負荷をかけて互いに対しバイアスされるようにし、薄板の厚さで変動がわずかな場合にも密にびったり合った状態が維持できるようにしてもよい。

【0020】本明細書中に記載の各方法については、接合する当接薄板部に孔を予め切削する作業を省くため、エンドタブ12および14延長部を使用してもよい。これら延長部またはエンドタブによって後の工程でトリミングして除去し得る溶接シームに沿って開始点および停止点ができる。同様に、接合するプレートと組成が類似する材料からなるワッシャー型の断片を回転部材のピンのまわりに絡めつけて、接合するシートの開始端縁に押しつけてもよい。材料が可塑化すると、材料が逃げる最小空間が存在し、かつ接合するシームの全長にわたって均一なゾーンが形成される。

【0021】ボビンの当接フェイス5A、6Aのショルダを実質的に四角く切削加工してもよいが、好ましくは面取り部分を設ける(図2(A)を参照)。使用に際し、上下フェイスが接合する材料に良好な接触状態にあるかどうかは、これらフェイスの直径幅に対応する、明らかにかき乱されたことがわかる領域を観察することで行われる。代替的には、また特にはばねで負荷を与えるものについては、フェイスはオーダ0.1mmまたはそれ以上の半径で僅かに半球形状にして、印加されたばねの負荷に対応する接触ゾーンが十分な幅で広がるようにすることができる。好ましくは、この接触ゾーンの幅は可塑化した材料を発生させるピンの直径より少なくとも50%大きくする必要がある。

【0022】以上説明した適切なボビンを用いて、回転部材をスプライン(図示せず)を介して接合線2に沿って導き、接合されている材料の表面形状に従って浮動できるようにする。適切なジグに予め切削加工したワークピースを保持させれば、浮動部材は不要であり、かつ予めセットしたボビンを使用することができる。

【0023】たとえば上に説明した2部品からなるボビンを使用して、摩擦スター溶接技術を利用して公称3.2mmの厚さのアルミニウムシリコンマグネシウム合金(BS6082)をうまく接合できた。熱に影響を受けた領域の全幅はおよそ9mmであり、これは使用した面取りされたボビンの接触ゾーンに相当する。この例

プローブ4のまわりを流れ、ボイドが表面が接合部に沿った移動と同じ方向に(図5(線縁)側に形成される傾向にある。他の(線縁)表面が材料を通るボビンの移動の方向に(図5(線縁)では可塑化した材料の接合ゾーン、ほとんど完全に密化が行なわれると。

(A)および図5(B)に示す摩擦スター方法において、非溶接部材は、その前縁に円筒状のプローブ18を有し、該プローブ1Aと1Bに押しつけられかつその間に(図5(線縁)になるが、被接合材料の完全な厚さにま(図5(線縁)い。プローブが実際にプレートの全厚さ(図5(線縁)るわけではないので、下側の部材は不要(図5(線縁)ブを備える回転部材を直線プローブ移動(図5(線縁)に後方へ傾けることが好ましい。当接面(図5(線縁)プレートの上表面の様子を図5Aおよび(図5(線縁)

【0025】どの場合にも、プローブの(図5(線縁)る。プローブの先端を円錐形にすれば(図5(線縁)比較的容易にプレート間に進入させると(図5(線縁)プローブの先端付近の可塑化領域が細く(図5(線縁)図6の(B)に示すような鋭頭円錐台は、シートに予め窪みを切削すれば最適であ(図5(線縁)図6の(C)にあるような先が鈍った円(図5(線縁)円筒状のものが好ましい。この形状であ(図5(線縁)をシートに対し押圧し、プレートの間に(図5(線縁)に述べたとおり接合シームに沿って移動(図5(線縁)まわりに可塑化した領域を形成すること(図5(線縁)

【0026】図5の(A)から(C)に(図5(線縁)って作る厚さ6mmのアルミニウム合金(図5(線縁)接合部については、プローブは850r(図5(線縁)せ、かつ1分当り240mmの速度で接(図5(線縁)動させることができる。1000rpm(図5(線縁)転速度では、1秒当り約300mmまで(図5(線縁)移動させることができるが、あまり移動(図5(線縁)ると図1の並列側面構成の場合と同様片(図5(線縁)が形成されてしまう。代替的には、回転(図5(線縁)pmmまで抑え、移動速度も対応して下げ(図5(線縁)ある。ある移動速度については、アルミ(図5(線縁)マグネシウム合金(BS6082)の場(図5(線縁)秒当り4mm(1分当り240mm)等、

9

【0029】図1、図5の(A)および図7を参照して説明したこれらの方法を、ある材料または基板に存在するひび割れの当接表面を接合する場合に適用してこのひび割れを修復することができる。このようなひび割れは、厚さ全長にわたるもの、材料の厚さの一部にのみわたるものや、母材に存在するもの、または材料の溶接部に隣接するまたは溶接部自体に存在する熱に影響を受けた領域などに存在するものなどがある。図5の(A)の方法は厚さの途中まで延びるひび割れに適用しているが、原則的には全厚さに到達する方法を部分的に存在するひび割れに使用することも可能である。この技術は既に説

【0032】支持機構は、回転部材に相
て、各切刃が、溶接部が作られる際にで
る表面乱れの最大幅以上の距離を回転部
径方向にあけて位置決めされるようにな
は、切刃をフェイス10および/または
域のすぐ外側に置く必要があることを一
40 切刃は仕上がりシームの表面の所望の高さ

(7)

特開平10

11

12

ステップとを含む。好ましい実施例では、水は水と空気からなる霧状の混合物84である。好ましい水温はおよそ室温、すなわち約20℃であり、その流量は1分当り約0.01から0.10ガロンである。水は圧力下で噴出させて、切刃が材料に当たる領域または接合部に直接付与してもよい。水を使用する上で重要なことは、切刃の外表面を冷却するのに十分な水を供給することである。なお、水を使用するのは、水が低コストで豊富に使用できるためである。溶接部の形成に支障がなければ他の冷却液を使用してもよい。このプロセスで使用済みの水を、溶接部を切削加工して蓄積した金属の粉じんを取除いて再使用してもよい。

【0034】現在のFSWプロセス同様、本発明の切削工具を備えるブローブの方法の好ましい実施例は、直線ブローブ並進方向に対しブローブを備える回転部材を僅かに後方に傾斜させるステップを含む。切刃を付加すると、これら切刃は主に回転部材の引きずられるショルダの後ろから表面材料を切削加工する。このことによって、溶接部から取除かれる材料の量は最少となり、かつ滑らかなワークピース溶接表面が得られる。実用的には、好ましくはエンドタブ12および14延長部を用いて接合部の開始点および停止点を設ける必要がある。これについては図3を参照。これら延長部は別個の断片として接合部に付加するか、または接合するプレート的一方または両方と一体に作ってもよい。溶接が完了すると、これら延長部を取除き、溶接部の全長にわたって続く適切に切削加工された連続表面ができる。

【0035】3つの好ましい切削工具の実施例をここに説明する。図8から図10は第1の実施例に関する図であり、図11から図13は第2の実施例に関する図であり、かつ図14から図16は第3の実施例に関する図である。

【0036】まず図8には、本発明により形成される切削工具の第1の実施例の斜視図が示される。支持機構は、各々が下方端切刃を有する1以上の切削インサート42と、回転部材38の外周縁に形成された、同数の、垂直配向されたインサートと噛み合う溝またはキー溝44と、噛み合ったインサートを伴う回転部材のまわりを密に取囲む寸法のカラー46と、このカラーを回転部材に固定するためのカラー取付装置とインサート42を

ンサートの断面厚さの約半分である。これを回転部材ショルダから少し外側に置くの位置は典型的にはプレート表面の乱れ領域を規定する。これらの溝は本発明に絶はないが、これらの溝を設けることにより、この抑制が助けられ、また回転中にねたりするのを防止することができるので

【0038】カラー46は切削インサート対応する位置に配されたさまざまなねじ向の孔50を内部に有する連続リングのカラーは、好ましくはスチールから形成されそれぞれの溝内に置かれかつカラーは部材まわりを滑って移動する。好ましいカラーサートにおいてカラーの内部表面に位置部52を含み、インサートの一部分が回転越えて延びることができるようになって切刃が回転部材下表面の外側半径のほん決めされることになるので有利である。所に置かれ、半径方向の孔50にびつた法決めされた止めねじ48が孔を介してインサートと係合する。切削インサート止めねじ48のクランプ方によって溝4れ固定される。カラー取付装置にはカラー材38に固定するための別個の溝54と、含み得る。

【0039】切削工具の第1の実施例をインサート42を回転部材の溝44内へ、として、カラー46を部材38と切削イに増らせ、かつ止めねじ48を締める。を備えるFSW工具を回転させかつ水を与する。この水によって切刃32が低温で、切刃上への熱い溶融金属の蓄積が防を備えるFSW工具30が直線的に並進刃の周縁によって規定される領域を切削

【0040】図11から図13は、本発明の切削工具の第2の実施例の図である。の切削工具の支持機構は、下方端切刃をサートホルダ60と、回転部材38を垂直向に延びかつ部材の回転軸64から離れ、されたインサートホルダ62と、回転

(8)

特開平 10

13

14

に位置決めされる。角のある切削インサート 70 は切削インサートホルダの前縁側、すなわちブローブの回転方向に対して最も前側に取付ける必要がある。角のある切削インサートは好ましくは高速度鋼またはコバルト合金高速度鋼で形成される。角のある切削インサートの切削インサートホルダへの取付けは、従来技術の手段、たとえば切削インサートを貫通するねじ、切削インサートホルダを締めるインサート止めクリップなどにより行なうことができる。

【0042】インサートホルダ孔 62 は回転部材を貫通しはすに延びる。切削インサートホルダ 60 は孔 62 内に挿入されかつ回転部材の半径方向の孔 66 に噛み合うねじ 68 によって適所に保持される。切削インサートホルダはこれによりねじの横方向の力によりインサートホルダの孔に封じ込められる。切削インサートホルダは、切刃がショルダの外周縁から僅かにかつショルダの深さに近い深さ分僅かに突き出すように孔の中に配される。切刃は、ショルダ 10 の下およそ 0.002 から 0.010 インチの位置に、かつブローブに対して半径方向に外向きにおよそ 0.050 から 0.010 インチの位置にあることが好ましい。

【0043】第 2 の実施例に従い形成された切削工具を使用する作業の間、切刃を備える FSW 工具 30 を回転させかつ同時に接合部に沿って前進させる一方、切刃が材料に当たる領域に水を付与する。水で切刃を冷たく保つことによって、切刃表面への熱い焼き退けられた金属の蓄積が防止される。切刃を備える FSW 工具の直線方向の並進によって、切刃がその周縁によって規定される領域を切削加工する。切刃が鈍った場合には、角のある切削インサートを、その角が切れ味の良い新たな切刃となるように再配向することができる。

【0044】図 14 から図 16 は、本発明に従い形成される切削工具の第 3 の実施例の図である。第 3 の実施例による切削工具は第 2 の実施例の切削工具と類似するが、第 3 の実施例では切削インサートホルダを使用する代わりにショルダ付近で回転部材の周縁から半径方向に延びる 1 以上の一体形成されたタブ 80 を使用する。タブは、放射状のフィンを模した形で回転部材に対し配向される。図 15 および図 16 には 2 つのタブを示す。これらのタブは従来技術の方法、たとえば溶接、成形、回

【0045】本発明の好ましい実施例に説明を行なったが、本発明の精神およびすることなく、さまざまな変更が可能である。たとえば、第 1 の好ましい実施例の切削インサートの代わりに第 2 および第 3 の切削インサートホルダおよび小さく角インサートを使用するなどの変更が考えられ、いずれか、カラー、または切刃にさまざまな部分を設けユーザが配置しやすいように、また本明細書中に詳細に説明した 3 つのもの以外にもさまざまな方法を用いて取付けることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】摩擦スター溶接の第 1 の方法を示す。

【図 2】2 つの異なる回転部材の側面図。

【図 3】エンドタブの斜視図である。

【図 4】可塑性材料の流れと、接合してできる表面の印を説明する平面図で、

【図 5】摩擦スター溶接の第 2 の例示的等角図、側面図および平面図を含む図で、

【図 6】図 5 の (A) から (C) に示す用するさまざまなタイプのブローブの形を、

【図 7】溶接されているプレートの上お、ブローブ経路ができるさらなるプロセスを、

【図 8】本発明に従い形成される切削工具の等角図である。

【図 9】図 8 の切削工具の側面図である。

【図 10】図 8 の切削工具の底面図である。

【図 11】本発明に従い形成される切削工具の等角図である。

【図 12】図 11 の切削工具の側面図で、

【図 13】図 11 の切削工具の底面図で、

【図 14】本発明に従い形成される切削工具の等角図である。

【図 15】図 14 の切削工具の側面図で、

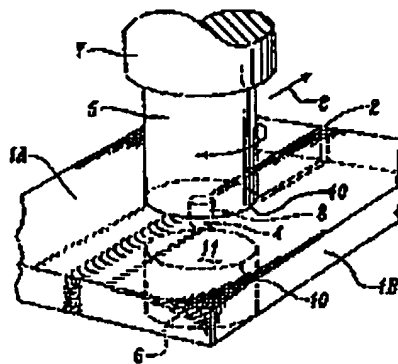
【図 16】図 14 の切削工具の底面図で、

【符号の説明】

(9)

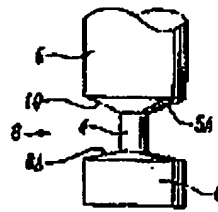
特開平10

【図1】

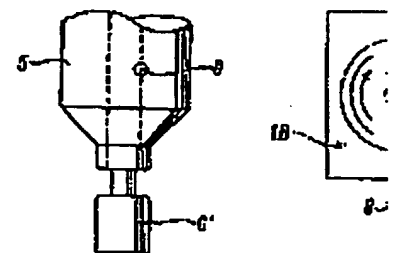


【図2】

【図3】



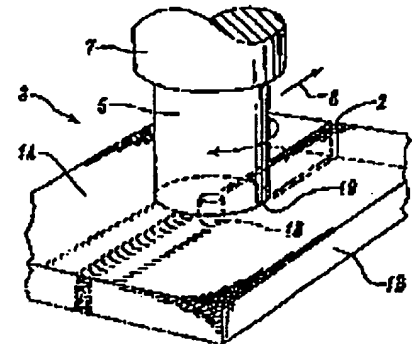
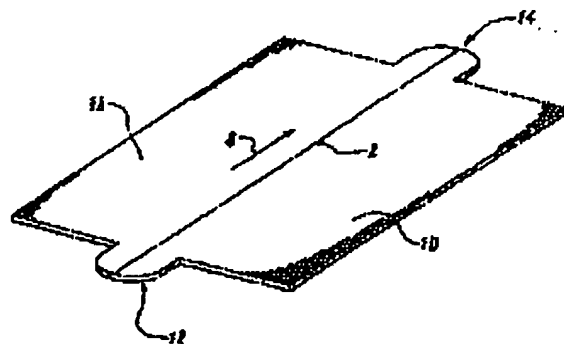
(A)



(B)

【図5】

【図3】



(A)

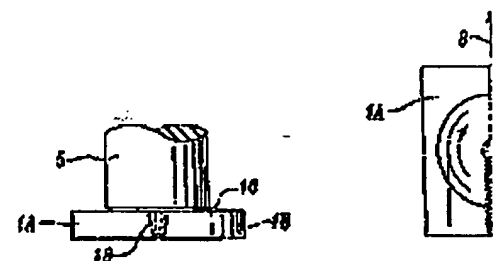
【図6】



(A)

(B)

(C)



(B)

(C)

【図7】

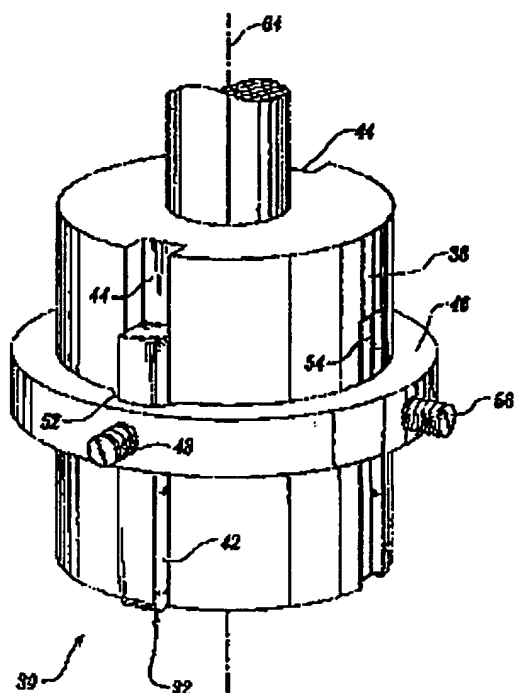
【図10】

【図13】

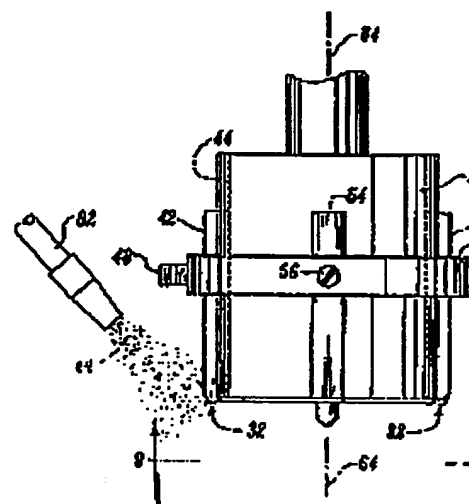
(10)

特開平 10

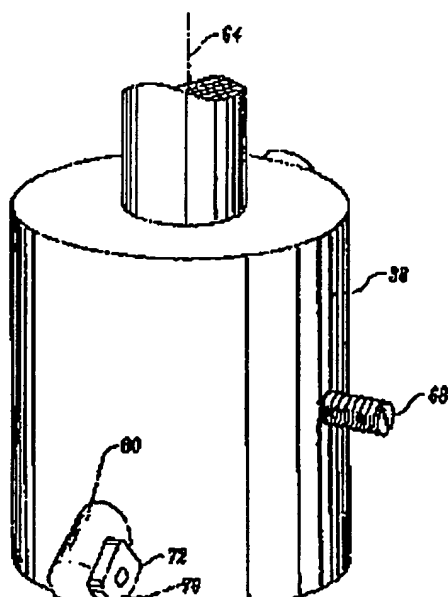
【図 8】



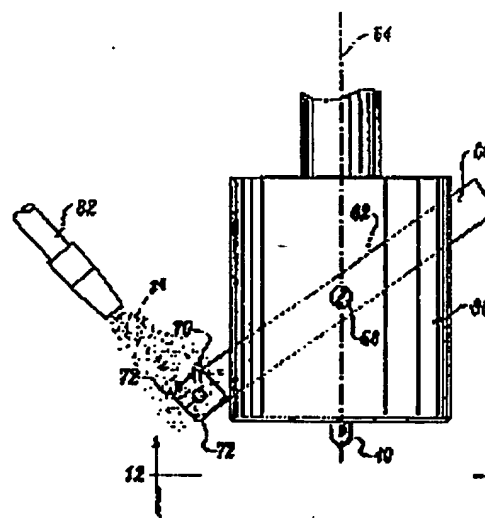
【図 9】



【図 11】



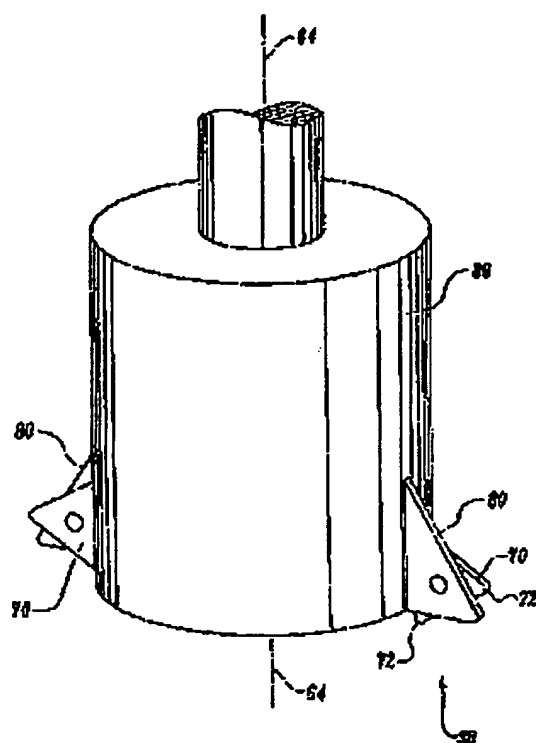
【図 12】



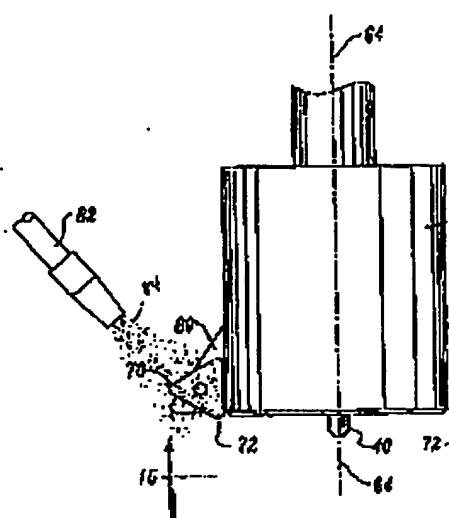
(11)

特開平 10

【図 14】



【図 15】



フロントページの続き

(72)発明者 スティーブン・ジェイ・アピラ
 アメリカ合衆国、98371 ワシントン州、
 ビュアラブ、トゥエンティエイス・ストリ
 ート・コート・イー、9806

JP 1998-71477

【公報種別】 特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】 第2部門第2区分

【発行日】 平成16年9月2日(2004.9.2)

【公開番号】 特開平10-71477

【公開日】 平成10年3月17日(1998.3.17)

【出願番号】 特願平9-133884

【国際特許分類第7版】

B 2 3 K 20/12

B 2 3 C 3/12

B 2 3 C 7/00

B 2 3 K 37/08

B 2 3 Q 11/12

【F I】

B 2 3 K 20/12 C

B 2 3 C 3/12 A

B 2 3 C 7/00

B 2 3 K 37/08 D

B 2 3 Q 11/12 A

【手続補正書】

【提出日】 平成15年8月19日(2003.8.19)

【手続補正1】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 特許請求の範囲

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

回転部材に取付けられる非溶回転ブローを有する摩擦スター溶接工具であって

(a) 1以上の切刃と、

(b) 切刃を前記回転部材に装着するための1以上の支持機構とを含み、
前記回転部材と前記非溶ブローの回転によって前記1以上の切刃が同様に回転
によって前記1以上の切刃が摩擦スター溶接部の外側表面を切削加工する、工

【請求項2】

前記切刃を装着するための前記1以上の支持機構が前記切刃を回転部材の位置
よそ0.002から0.010インチの深さで前記回転部材の外側周辺付近に1
る、請求項1に記載の工具。

【請求項3】

前記切刃を装着するための前記1以上の支持機構が

(2)

JP 1998-71477

求項 3 に記載の工具。

【請求項 5】

前記カラーが各切削インサートの位置に内側の切込部を含み、異なる寸法の切込部を使用できるようにする、請求項 4 に記載の工具。

【請求項 6】

前記切削インサートを固定するための前記手段が、前記カラーに形成された半円を介してねじ切られかつ前記切削インサートを前記溝内に押し入れるための止む、請求項 4 に記載の工具。

【請求項 7】

前記切刃が前記回転部材の位置に対し約 0.002 から 0.010 インチの深さで前記回転部材の側面に対し約 0.050 から 0.100 インチ外側に離れた位置に設けられ、請求項 3 に記載の工具。

【請求項 8】

前記切刃を装着するための前記 1 以上の支持機構が、

(a) 各々 1 以上の切刃を有する 1 以上の、角のある切削インサートと、

(b) 前記回転部材の外側周縁付近に前記 1 以上の、角のある切削インサートを保持するための手段とを含む、請求項 1 に記載の工具。

【請求項 9】

前記 1 以上の角のある切削インサートが 1 つの、角のある切削インサートであり、前記角のある切削インサートを装着するための前記手段が、

(a) 下方端を有する切削インサートホルダと、

(b) 前記回転部材に形成されたインサートホルダ孔を含み、前記切削インサートホルダが前記インサートホルダ孔に係合可能であり、さらに、

(c) 前記インサートホルダ孔内の所望の位置に前記切削インサートホルダを保持するための手段と、

(d) 前記角のある切削インサートを前記切削インサートホルダの下方端に保持するための手段とを含む、請求項 8 に記載の工具。

【請求項 10】

前記角のある切削インサートが切刃として作用可能な 4 つの角を有する、請求項 1 に記載の工具。

【請求項 11】

前記角のある切削インサートがねじ装置によって前記切削インサートホルダに保持される、請求項 9 に記載の工具。

【請求項 12】

前記取付手段が、前記回転部材内の半径方向の孔を介してねじ切られかつ前記切削インサートホルダを押圧して前記切削インサートホルダを使用中特定の位置に固定するねじを含む、請求項 9 に記載の工具。

【請求項 13】

前記切刃が前記回転部材の位置に対し下におよそ 0.002 から 0.010 インチの深さでかつ前記回転部材の側部に対し約 0.050 から 0.100 インチ外側に離れた位置に設けられ、請求項 3 に記載の工具。

(3)

JP 1998-71477

前記角のある切削インサートは中央のねじ装置によりそれぞれのタブに対し取り付けられる、請求項 14 に記載の工具。

【請求項 17】

前記切刃が前記回転部材の位置に対しおよそ 0.002 から 0.010 インチかつ前記回転部材の側部に対し約 0.050 から 0.100 インチ外側に離れた位置に設けられる、請求項 14 に記載の工具。

【請求項 18】

前記 1 以上のタブが前記回転部材と一体に形成される、請求項 14 に記載の工具。

【請求項 19】

前記切刃がそれぞれのタブの前縁表面に取り付けられる、請求項 14 に記載の工具。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINE(S) OR MARK(S) ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.